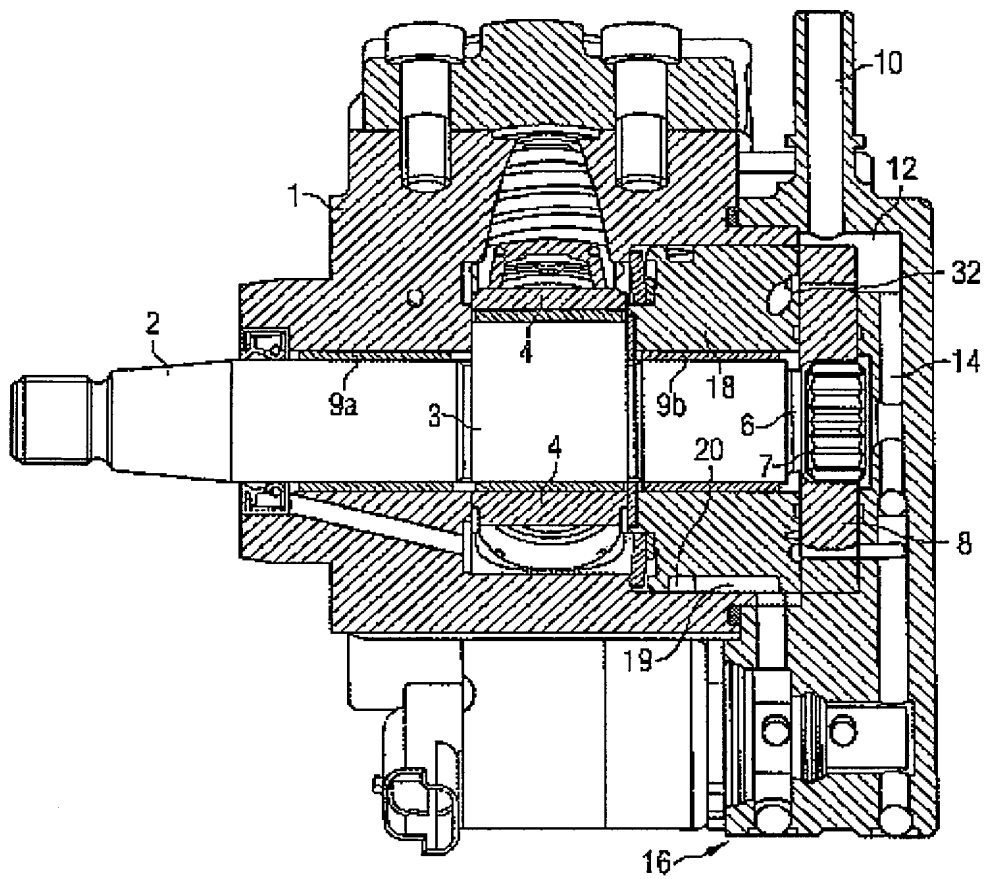


AN: PAT 2004-083115
TI: Radial piston pump unit for common-rail fuel injection
system has high pressure fuel vessel with regulation valve
integrated in pump housing section
PN: WO2004003382-A1
PD: 08.01.2004
AB: NOVELTY - The device has a two-part pump housing and a
drive shaft (2) with eccentric (3) mounted in it. A
reciprocating ring (4) on the eccentric drives a pump piston.
The pump housing body section (1) is a high pressure-resistant
part, and a high pressure fuel vessel is integrated in that
part. The vessel contains a pressure regulation valve and has
flat surfaces to accommodate pump connections.; USE - Common
rail fuel injection system for IC engines. ADVANTAGE - Compact
construction, space-saving mounting of high pressure vessel on
pump housing. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - Figure shows section
through pump unit. housing body section 1 shaft 2 eccentric 3
ring 4
PA: (SIEI) SIEMENS AG;
IN: GRAF L; NIGRIN U; SCHNEIDER J; VU N;
FA: WO2004003382-A1 08.01.2004; **DE10228551**-A1 22.01.2004;
CO: AT; BE; BG; CH; CY; CZ; DE; DK; EE; ES; FI; FR; GB; GR; HU;
IE; IT; JP; LU; MC; NL; PT; RO; SE; SI; SK; TR; US; WO;
DN: JP; US;
DR: AT; BE; BG; CH; CY; CZ; DE; DK; EE; ES; FI; FR; GB; GR; HU;
IE; IT; LU; MC; NL; PT; RO; SE; SI; SK; TR;
IC: F02M-055/02; F02M-057/02; F02M-059/06; F02M-063/02;
F04B-001/04; F04B-053/16;
DC: Q53; Q56;
FN: 2004083115.gif
PR: DE1028551 26.06.2002;
FP: 08.01.2004
UP: 02.03.2004

B-B





(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 102 28 551 A1 2004.01.22

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 102 28 551.9
(22) Anmeldetag: 26.06.2002
(43) Offenlegungstag: 22.01.2004

(51) Int Cl.⁷: F02M 59/06
F02M 55/02

(71) Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

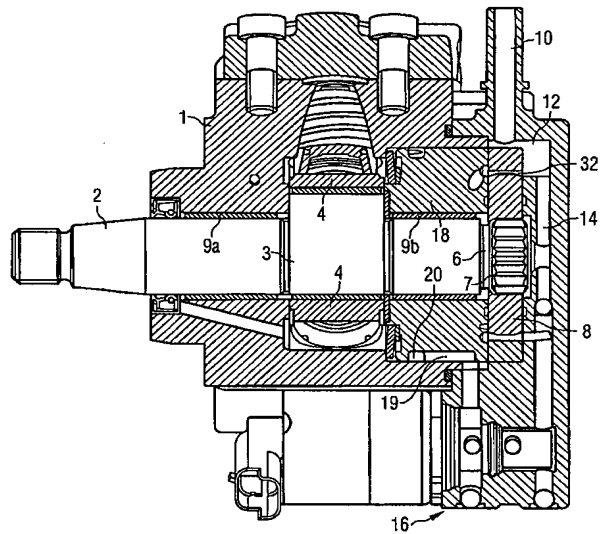
(72) Erfinder:
Graf, Ludmilla, 97737 Gemünden, DE; Nigrin, Uwe,
98693 Ilmenau, DE; Schneider, Johann, 97816
Lohr, DE; Vu, Ngoc-Tam, 71642 Ludwigsburg, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Radialkolbenpumpe

(57) Zusammenfassung: Radialkolbenpumpeneinheit für ein Hochdruckeinspritzsystem mit einem Pumpengehäuse (1), in dem eine Antriebswelle (2) mit einem Exzenterabschnitt (3) gelagert ist, auf dem ein Hubring (4) sitzt, der mindestens einen in radialer Richtung zur Antriebsachse (2) bewegbaren, federbelasteten Kolben (5) bewegt und die einen Kraftstoffhochdruckspeicher (41) aufweist, der im Pumpengehäuse (1) integriert ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Radialkolbenpumpeneinheit zur Kraftstoffhochdruckerzeugung bei Kraftstoffeinspritzsystemen von Brennkraftmaschinen, insbesondere bei einem Common Rail Einspritzsystem.

[0002] DE 198 48 035 A1 ist eine Radialkolbenpumpe für die Kraftstoffhochdruckerzeugung bei Kraftstoffeinspritzsystemen von Brennkraftmaschinen insbesondere bei einem Common Rail Einspritzsystem bereits bekannt. Die Radialkolbenpumpe weist ein Gehäuse auf, in dem eine Antriebswelle geführt ist. Die Antriebswelle besitzt einen Exzenterabschnitt, auf dem ein Hubring geführt ist. An dem Hubring stützen sich vorzugsweise mehrere, bezüglich der Antriebswelle radial im Pumpengehäuse längs bewegbar geführten Pumpenkolben ab. Jedem Pumpenkolben ist ein Saugventil sowie ein Druckventil zugeordnet. Über das Saugventil wird dem Pumpenkolben Kraftstoff aus dem Niederdruckbereich zugeführt. Nach dem Druckaufbau wird der komprimierte Kraftstoff über das Druckventil abgeleitet und dem gemeinsamen Hochdruckspeicher (Common-Rail) zugeführt.

[0003] Aufgrund der begrenzten Platzverhältnisse im Motorraum ist es notwendig, die Kraftstoffhochdruckpumpe möglichst kompakt zu gestalten und die Kraftstoffhochdruckpumpe räumlich möglichst nah am Hochdruckspeicher anzuordnen.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine Radialkolbenpumpeneinheit für Hochdruckeinspritzsysteme bereit zu stellen, die eine sehr kompakte Bauweise aufweist und eine enge räumliche Anordnung des Hochdruckspeichers am Pumpengehäuse ermöglicht.

[0005] Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs. Vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0006] Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass das Hochdruckspeichervolumen im Pumpengehäuse integriert ist. Hierdurch ergibt sich eine sehr kompakte Anordnung der Bauteile. Darüber hinaus hat die enge räumliche Anordnung von Radialkolbenpumpeneinheit und Hochdruckspeicher den Vorteil, dass die Länge der Hochdruckleitungen reduziert werden kann.

[0007] Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, in den Hochdruckspeicher ein Druckregelventil zu integrieren wodurch sich eine noch kompaktere Ausgestaltung ergibt. Zudem kann die Hochdruckleitung vom Druckregelventil zum Hochdruckspeicher entfallen.

[0008] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor den Hochdruckspeicher an seinem äußeren Bereich mit ebenen Flächen zu versehen. Die ebenen Flächen können besonders vorteilhaft zur Aufnahme der dienen.

Ausführungsbeispiel

[0009] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der schematischen Zeichnungen erläutert. Es zeigt:

[0010] Fig. 1 einen Längsschnitt durch die Radialkolbenpumpeneinheit,

[0011] Fig. 2 einen weiteren Längsschnitt durch die Radialkolbenpumpeneinheit

[0012] Fig. 3 einen Schnitt durch eine Steuerscheibe längs der Schnittlinie E-E' und

[0013] Fig. 4 eine weitere Darstellung der Radialkolbenpumpeneinheit Elemente gleicher Konstruktion und Funktion sind figurenübergreifend mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0014] Die beiden Schnitte liegen jeweils senkrecht zur Wellenachse, sind jedoch in einem bestimmten Winkel zueinander verschoben. Dies ist notwendig, da die einzelnen Bauteile der Radialkolbenpumpeneinheit auf dem Umfang verteilt sind und nur so alle Bauteile dargestellt werden können.

[0015] Eine Antriebswelle 2 (Fig. 1) ist über ein erstes Wellenlager 9a und ein zweites Wellenlager 9b im Pumpengehäuse 1 gelagert. Die Antriebswelle 2 weist ein Exzenterabschnitt 3 auf. Auf dem Exzenterabschnitt 3 ist ein Hubring 4 angeordnet. Auf dem Hubring 4 stützen sich vorzugsweise drei in radialer Richtung zur Antriebsachse bewegbare, federbelastete Pumpenkolben 5 (Fig. 2) ab. Die Pumpenkolben 5 sind dabei vorzugsweise 120° gegeneinander versetzt, in einer Radialebene zur Achse der Antriebswelle 2, im Pumpengehäuse 1 angeordnet. Die Antriebswelle 2 weist einen fliegend gelagerten Endbereich 6 auf, der gleichzeitig der Antrieb einer Kraftstoff-Vorförderpumpe 8 ist. Zur Aufnahme der Kraftstoff-Vorförderpumpe 8 weist der fliegend gelagerte Endbereich 6 ein Verzahnungsprofil 7 auf.

[0016] Das Pumpengehäuse 1 ist als Topfgehäuse ausgebildet. Das fliegend gelagerte Ende der Antriebswelle 2 sitzt auf der zum Pumpengehäuse 1 offenen Topfseite. Die offene Topfseite des Pumpengehäuses 1 wird durch einen angeflanschten Topfdeckel 31 verschlossen. Der Topfdeckel 31 ist derart gestaltet, dass er gleichzeitig eine Pumpenkammer 32 der Kraftstoff-Vorförderpumpe 8 ausbildet. Im Topfdeckel 31 ist zusätzlich der Kraftstoffzulaufanschluss 10, ein Strömungskanal 12, eine Schmierungsbohrung 14 sowie ein Volumenstromregelventil 16 untergebracht. Hierdurch ist eine sehr kompakte Bauweise der Radialkolbenpumpeneinheit möglich.

[0017] Der Kraftstoff tritt dabei durch den Kraftstoff-Zulaufanschluss 10 im Topfdeckel 31 in die Radialkolbenpumpeneinheit ein. Über den Strömungskanal 12 gelangt der Kraftstoff zur Kraftstoff-Vorförderpumpe 8. Der Strömungskanal ist derart gestaltet, dass eine beidseitige Befüllung der Pumpenkammer 32 möglich ist. Die Schmierbohrung 14 dient zur Schmierung der Kraftstoff-Vorförderpumpe 8. Der Kraftstoff tritt mit einem Vordruck von ca. 5–10 bar aus der Kraftstoff-Vorförderpumpe 8 aus und gelangt

von dort aus in das Volumenstrom-Regelventil 16, welches platzsparend in den Topdeckel 31 integriert ist. Vom Volumenstrom-Regelventil 16 gelangt der Kraftstoff dann zu einer Steuerscheibe 18. Die Steuerscheibe 18 dient dabei dazu, den Kraftstoff gleichmäßig auf die am Umfang verteilten Saugventile zu verteilen. Hierzu ist an der Steuerscheibe 16 eine umlaufende Ringnut 19 vorgesehen.

[0018] Jedem Pumpenkolben 5 ist jeweils ein Saugventil 24 und ein Druckventil 28 zugeordnet. Während des Saughubs der Pumpenkolben 5 öffnet das Saugventil 24 und Kraftstoff kann in den Zylinder Raum 26 einströmen. Während des Kompressionshubs des Pumpenkolbens 5 wird der Kraftstoff im Zylinderraum 26 komprimiert. Hierbei sind sowohl das Saugventil 24 als auch das Druckventil 28 geschlossen. Am Ende des Kompressionshubs des Pumpenkolbens 5 öffnet das Druckventil 28 und der Kraftstoff kann in die Hochdruckleitung strömen.

[0019] Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch die Steuerscheibe 18. Die Schnittachse ist in Fig. 2 durch die Achse E-E' gekennzeichnet. Die Steuerscheibe 16 ist fest mit dem Pumpengehäuse 1 verbunden. Die Steuerscheibe 18 weist Verformungstaschen 33 auf, die eine elastische Verformung der Steuerscheibe 18 insbesondere beim Anlauf der Antriebswelle 2 erlauben. Die Steuerscheibe 18 weist ein Druckbegrenzungsventils 30 für die Kraftstoff-Vorförderpumpe 8 auf. Als Vorförderpumpe eignet sich besondere eine Flügelzellenpumpe bzw. eine Sperrflügelpumpe.

[0020] Fig. 4 zeigt in schematischer Darstellung eine Radialkolbenpumpeneinheit. Am äußeren Umfang des Pumpengehäuses 1 sind eine ebene Flächen 36 und eine ebene Fläche 37 angeordnet, welche zur Aufnahme der Pumpenanschlüsse 39 und 40 dienen. Unterhalb der Anschlüsse 39 und 40 befindet sich der in das Pumpengehäuse integrierte Hochdruckspeicher 41, der durch die gestrichelten Linien dargestellt ist. Der Hochdruckspeicher 41 kann vorteilhaft in das Pumpengehäuse 1 integriert werden, da durch die Auslegung des Pumpengehäuses 1 als hochdruckfestes Bauteil an bestimmten Stellen des Pumpengehäuses 1 genügend Materialreserven vorhanden sind um den Hochdruckspeicher 41 zu integrieren. Insbesondere bietet sich die Integration des Hochdruckspeichers in das Pumpengehäuse an, wenn gleichzeitig ein Druckregelventil 42 in den Hochdruckspeicher integriert wird. Der Hochdruckspeicher 41 ist, auf der in der Zeichnung rechten Seite, mit dem Druckregelventil 42 verbunden. Auf der in der Zeichnung linken Seite befindet sich eine Leitung zum Anschluss 40. Das Pumpengehäuse 1 lässt sich kostengünstig aus Kugelgraphitguss fertigen. Sollen mit der Radialkolbenpumpeneinheit sehr hohe Drücke realisiert werden, ist das Pumpengehäuse 1 vorzugsweise aus Kugelgraphitguss mit bainitischen Gefüge oder als Stahlschmiedeteil auszuführen.

[0021] Der Topfdeckel 31 kann vorzugsweise aus Aluminiumdruckguss oder Kunststoff gefertigt werden.

[0022] Die Steuerscheibe 16 kann vorzugsweise aus Stahl, Kunststoff oder Aluguss gefertigt werden. An das Pumpengehäuse 1 kann vorzugsweise eine Anflanschung zur unmittelbaren Befestigung der Radialkolbenpumpeneinheit am Motor vorgesehen werden.

Patentansprüche

1. Radialkolbenpumpeneinheit für Common-Rail-Einspritzsysteme mit
 – einem hochdruckfesten Pumpengehäuse (1), in dem
 – eine Antriebswelle (2) mit einem Exenterabschnitt (3) gelagert ist, auf dem
 – ein Hubring (4) sitzt, der mindestens einen in radialer Richtung zur Antriebsachse bewegbaren, federbelasteten
 – Pumpenkolben (5) bewegt
dadurch gekennzeichnet, dass der Kraftstoffhochdruckspeicher (41) im Pumpengehäuses (1) integriert ist.

2. Radialkolbenpumpeneinheit nach Anspruch 1
 dadurch gekennzeichnet, dass in den Kraftstoffhochdruckspeicher (41) ein Druckregelventil (42) integriert ist.

3. Radialkolbenpumpeneinheit nach einem der vorherigen dadurch gekennzeichnet, dass der Kraftstoffhochdruckspeicher (41) sich im Bereich des Umfangs des Pumpengehäuses (1) befindet und ebene Flächen (36), (37) zur Aufnahme der Pumpenanschlüsse (39), (40) vorsieht.

4. Radialkolbenpumpeneinheit nach einem der vorherigen dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpenanschlüsse (10), (39), (40), innerhalb eines engen Winkelbereichs zueinander angeordnet sind.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

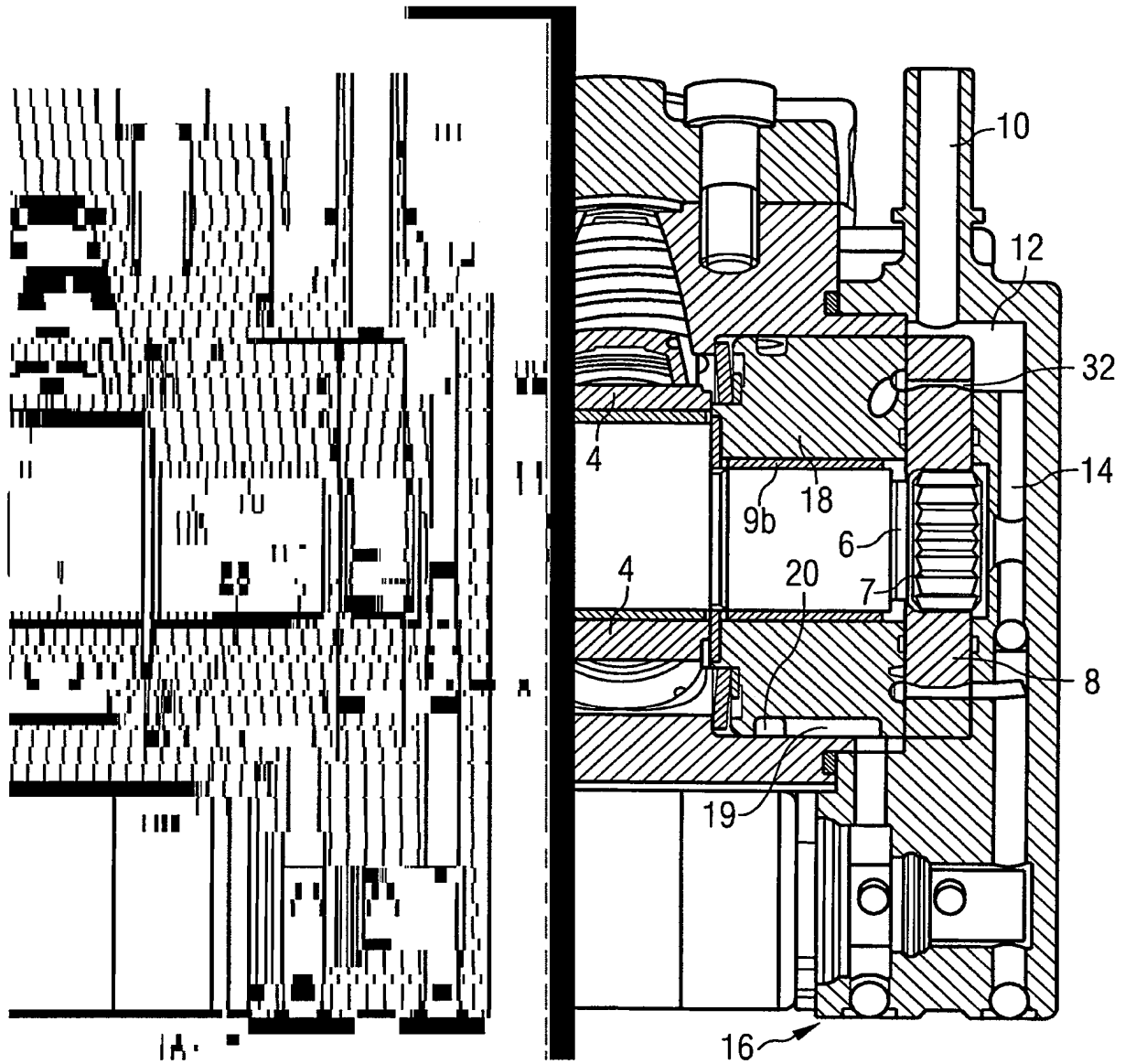


FIG 2 A-A'

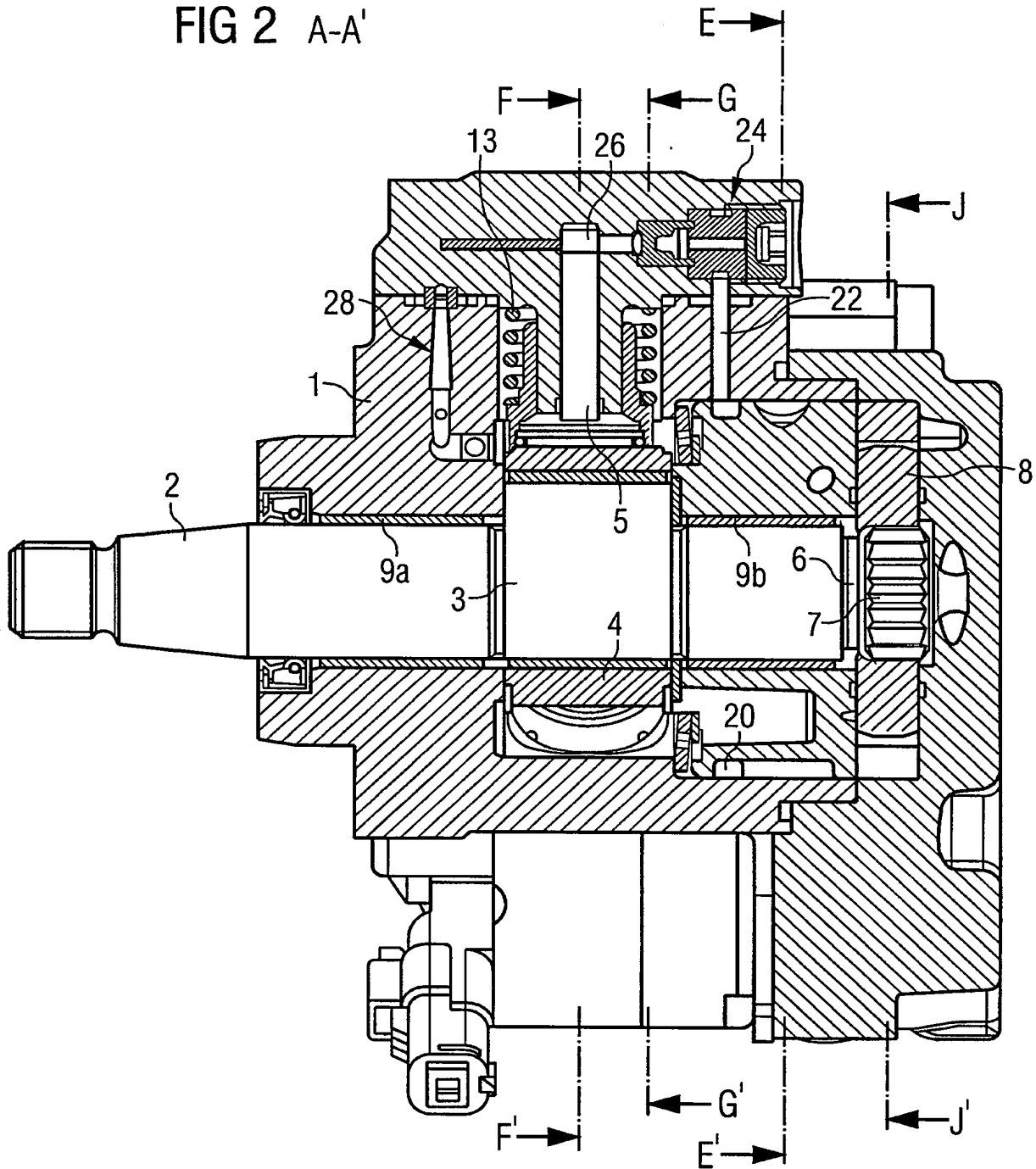


FIG 3 E-E'

